

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/088567 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 12/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/01055**

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2003 (31.03.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
202 05 701.1 12. April 2002 (12.04.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRUNER, Wolfgang**

[DE/DE]; Schulze-Delitzsch-Weg 22, 90469 Nürnberg
(DE). **RIEGER, Gottfried** [DE/DE]; Wilhelmstrasse 43,
90766 Fürth (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): **US**.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent
(BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, RO).

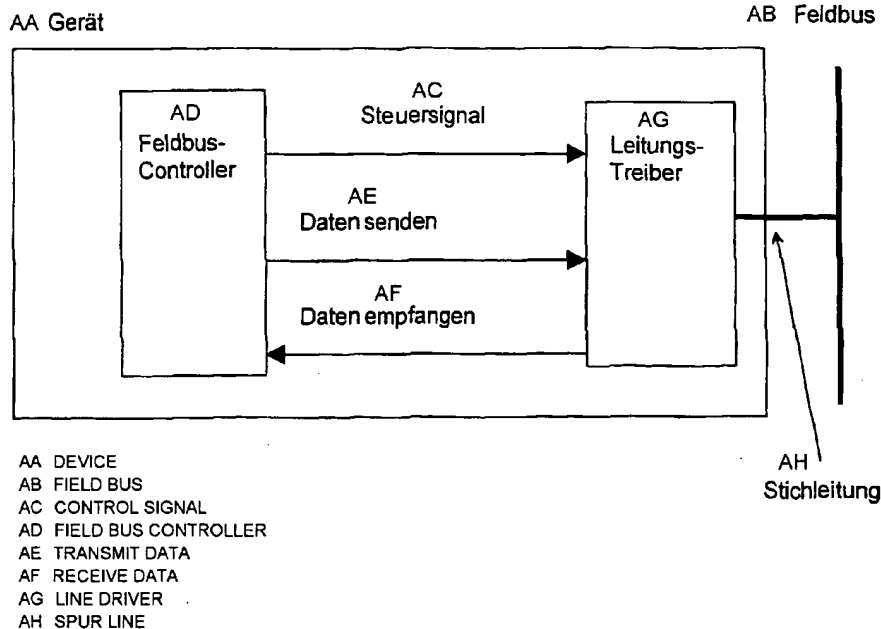
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die fol-
genden Bestimmungsstaaten europäisches Patent (BE, DE,
ES, FR, GB, IT, NL, RO)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VARIABLE FIELD BUS COUPLING WITH A LONG COUPLING LENGTH, IN PARTICULAR FOR MOBILE CON-
TROLLERS AND OBSERVATION DEVICES

(54) Bezeichnung: VARIABLE FELDBUSANKOPPLUNG MIT GROSSER KOPPLUNGSLÄNGE, INSBESONDERE FÜR
MOBILE BEDIEN- UND BEOBACHTUNGSGERÄTE



(57) Abstract: The invention relates to a system for coupling a mobile data input unit (BuB) to a field bus, whereby a coupling unit (AP) is connected to the field bus via a spur line and a line driver and the signals at the output of the line driver are supplied to a coupling link or received from the latter via first level converters. The mobile data input unit (BuB) receives the signals from the coupling link or supplies them to the latter via second level converters.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/088567 A2

BEST AVAILABLE COPY



— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: System zur Ankopplung einer mobilen Dateneinheit (BuB) an einen Feldbus, wobei eine Ankopplungseinheit (AP) über eine Stichleitung und einen Leitungstreiber an den Feldbus angeschlossen ist, und die Signale am Ausgang des Leitungstreibers über erste Pegelwandler in eine Koppelstrecke eingespeist bzw. aus dieser empfangen werden, und die mobile Dateneinheit (BuB) die Signale über zweite Pegelwandler aus der Koppelstrecke empfängt bzw. in diese einspeist.

Beschreibung

Variable Feldbusankopplung mit großer Kopplungslänge, insbesondere für mobile Bedien- und Beobachtungsgeräte

5

Die Erfindung betrifft einen variablen Anschluß von mobilen Dateneinheiten an einen Feldbus, insbesondere von mobilen Handheld- Bediengeräten. Diese können z.B. im industriellen Einsatz zur Steuerung und Bedienung von produktionstechnischen Anlagen eingesetzt werden.

10

In modernen Anlagen der Industrie, insbesondere automatisierten Fertigungsanlagen, werden mobile Bedien- und Beobachtungssysteme benötigt. Diese sind nicht an einen bestimmten Ort gebunden, sondern können abhängig von aktuellen Notwendigkeiten an wechselnden Einsatzplätzen angesteckt werden. Weiterhin sind bei industriellen Systemen Feldbusse als Standard für vernetzte Computersysteme anzusehen. Es ist somit für Anwender wichtig, mobile Bedien- und Beobachtungsgeräte auf einfache Weise an Feldbusse anschließen zu können.

15

20

Die Erfindung bezieht sich auf eine vorteilhafte Ausgestaltung von sogenannten „Access Points“, die als datentechnische Andock-Stellen für die mobilen Bedien- und Beobachtungsgeräte, auch BuB-Systeme genannt, an den einen vernetztes Prozessleitsystem dienen.

25

Bei herkömmlichen industriellen Feldbussen müssen bei einer Anschaltung von Geräten an den Feldbus, z.B. von Peripheriegeräten, Bedien- und Beobachtungsgeräten, Zentraleinheiten u.v.m., lange Stichleitungen vermieden werden. In Figur 1 ist ein standardmäßiger Aufbau für einen herkömmlichen Anschluss eines Gerätes an einen Feldbus dargestellt. Dabei ist das Gerät über einen Leitungstreiber und eine Stichleitung an den Feldbus angeschlossen. Die Stichleitung ist in der Länge möglichst kurz zu halten, um die Datenübertragung auf dem Bus nicht zu gefährden. Der Leitungstreiber ist mit einem Feld-

30

35

bus-Controller über drei Signalkabel verbunden. An den Feldbus-Controller sind die Elemente des jeweiligen Geräts angeschlossen. Diese sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Figur 1 nicht dargestellt. Dabei sind zum einen ein ankommendes bzw. ein abgehendes Signalkabel zum „Daten empfangen“ bzw. zum „Daten senden“ vorhanden. Über das ankommende Signalkabel ist auch ein Mithören des Datenverkehrs auf dem Feldbus möglich. Für ein Senden von Daten aus dem Feldbus-Controller über das abgehende Signalkabel ist zusätzlich eine Aktivierung des Leitungstreibers über ein zusätzliches Steuersignal erforderlich.

In Figur 2 ist ein Ausschnitt von Figur 1 im Bereich der Stichleitung nochmals im Detail dargestellt. Dabei sind die beiden Anschlußstecker für den Leitungstreiber am Eingang und am Ausgang des Feldbusses gezeigt. Die Stichleitung zwischen den beiden Anschlußsteckern und dem Leitungstreiber muß möglichst kurz gehalten werden.

Die Erfindung wird am Beispiel von Ausführungsformen näher erläutert. Diese sind in den nachfolgend kurz angeführten Figuren dargestellt. Dabei zeigt

Figur 1 den Aufbau eines Feldbusanschlusses nach dem Stand der Technik,

Figur 2 einen Detailausschnitt aus der Figur 1 im Bereich der Stichleitung,

Figur 3 einen Feldbusanschluß gemäß der Erfindung,

Figur 4 einen beispielhaften Feldbus, der mit einer Vielzahl von Access Points gemäß der Erfindung ausgerüstet ist,

Figur 5 eine beispielhafte Gestaltung der Koppelstrecke in Form einer Differenzsignalübertragung,

Figur 6 eine vorteilhafte Ausführungsform für eine Resent - Erkennung eines an einem Access Point angeschlossenen BuB Geräts.

- 5 In Figur 3 ist ein Anschluß eines mobilen Gerätes an einen Feldbus gemäß der Erfindung dargestellt. Dabei ist das mobile Bedien- und Beobachtungsgerät über eine Koppelstrecke und einen Access Point an den Feldbus angeschlossen, wobei zwar die Stichleitung zwischen Feldbus und dem im Access Point
10 befindlichen Leitungstreiber eine entsprechend kurze Leitungslänge aufweist. Ein Access Point kann auch als eine Ankopplungseinheit bezeichnet werden. Auf Grund der vorteilhaften Ausgestaltung des mobilen Bedien- und Beobachtungsgeräts einerseits und des Access Point andererseits kann aber
15 die dazwischen liegende Koppelstrecke erheblich größere Leitungslängen aufweisen, die z.B. 10 Meter übersteigen können. Die in Figur 3 dargestellte Ankopplung gemäß der Erfindung kann auch als „Remote-Bus-Access“ bezeichnet werden.
- 20 Die besonders vorteilhafte Verlängerung der Koppelstrecke wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass in jeder der drei Signalleitungen für „Steuersignal“, „Daten senden“ und „Daten empfangen“ sowohl auf der Seite des mobilen Bedien- und Beobachtungsgeräts als auch auf der Seite des Access Points je-
25 weils ein Pegel Wandler in die Signalleitung zwischengeschaltet ist. Ein Vom Feldbus Controller im mobilen Bedien- und Beobachtungsgerät abgegebenes Steuersignal wird also von einem ersten Pegel Wandler konvertiert, nach Übertragung über die Signalstrecke einem zweiten Pegel Wandler wieder rückge-
30 wandelt und erst dann dem Leitungstreiber im Access Point zugeführt. In der gleichen Weise ist jeweils ein Paar von Pegelwandlern in die zum „Daten senden“ und die zum „Daten empfangen“ vorgesehene Signalleitung zwischengeschaltet. Auf diese Weise kann das mobile BuB Gerät über eine sehr lange
35 Koppelstrecke an den Feldbus angeschlossen werden, während nur der Access Point über eine entsprechend kurze Stichleitung an den Feldbus angeschlossen ist. In jede der drei Sig-

nalleitungen ist somit eine zusätzliche Punkt-zu-Punkt Übertragungsstrecke eingeschaltet, die eine räumliche Entkopplung des mobilen BuB Geräts von dem unmittelbar am Feldbus platzierten Access Point ermöglicht.

5

Neben der erheblichen Verlängerungen des Signalleitungswege über die Koppelstrecke weist die erfindungsgemäße Anordnung den weiteren Vorteile auf, das ein BuB-Gerät kann dynamisch an den Access Point angesteckt und wieder abgezogen werden, ohne dass die Datenübertragung auf dem Feldbus dadurch gestört wird. Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, dass nahezu beliebig viele Access Points an einem Feldbus verteilt angebracht werden können.

15 Figur 4 zeigt beispielhaft eine entsprechende Anlagenkonfiguration. Dabei wird ein Feldbus von einer Process Logic Control PLC, d.h. insbesondere einer industriellen Steuerung, gespeist. An den Feldbus sind eine Vielzahl von Peripherie
20 Geräten angeschlossen. Diese weisen Funktionen auf, die in der jeweiligen Einsatzumgebung der dargestellten Anlagenkonfiguration benötigt werden. Vielfach handelt es sich dabei um sogenannte intelligente I/O Module, die den Datentransfer zu einem angeschlossenen Anlagenbetriebsmittel ermöglichen. In Figur 4 sind aus Gründen der besseren Übersicht keine Anlagenbetriebsmittel dargestellt. Weiterhin ist beispielhaft
25 eine zusätzlicher PC an den Feldbus angeschlossen. Dieser kann die Aufgabe eines Steuerrechners übernehmen, um z.B. Diagnosen, Archivierungen und Ankopplungen z.B. an das Internet durchzuführen. An den Feldbus sind verteilt angeordnete und erfindungsgemäß gestaltete Access Points AP angeschlos-
30 sen. Für einen Anwender besteht nun die Möglichkeit, eine BuB Gerät je nach Bedarf an einen der Access Points anzuschließen. In einer großen industriellen Anlage ist es somit nicht mehr unbedingt erforderlich, stationäre BuB Geräte verteilt zu platzieren, um eine sichere Bedienung und Beobachtung
35 aller Peripheriegeräte und Anlagenbetriebsmittel zu gewährleisten. Vielmehr kann eine BuB Gerät an denjenigen Access

Point AP angeschlossen werden, der lokal eine aktuelle zu bedienenden oder zu beobachtenden Betriebsmittel am nächsten liegt.

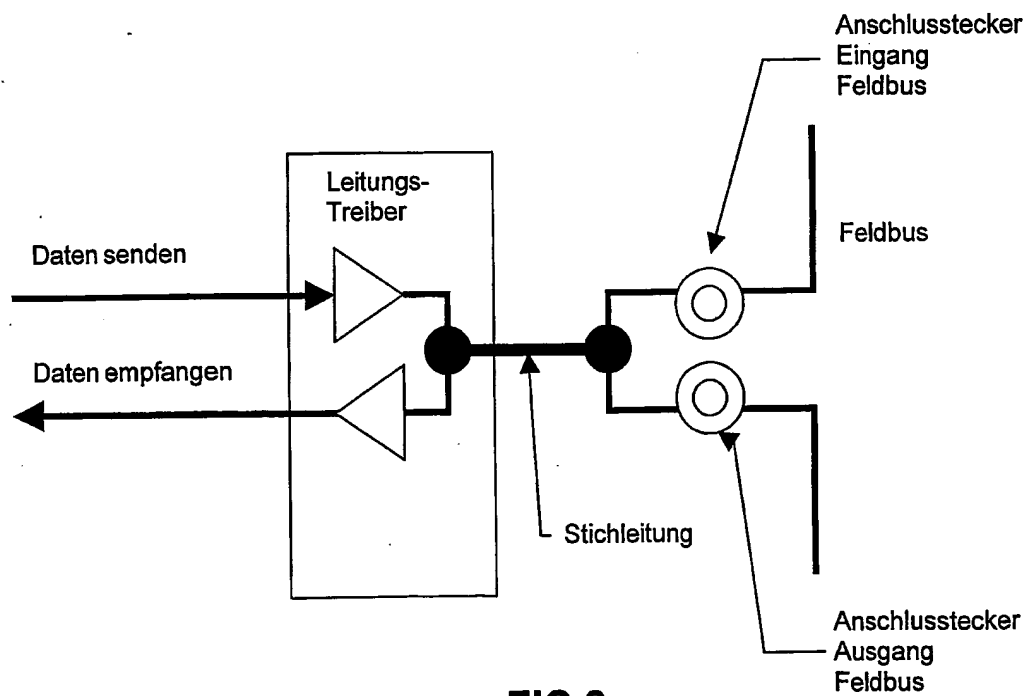
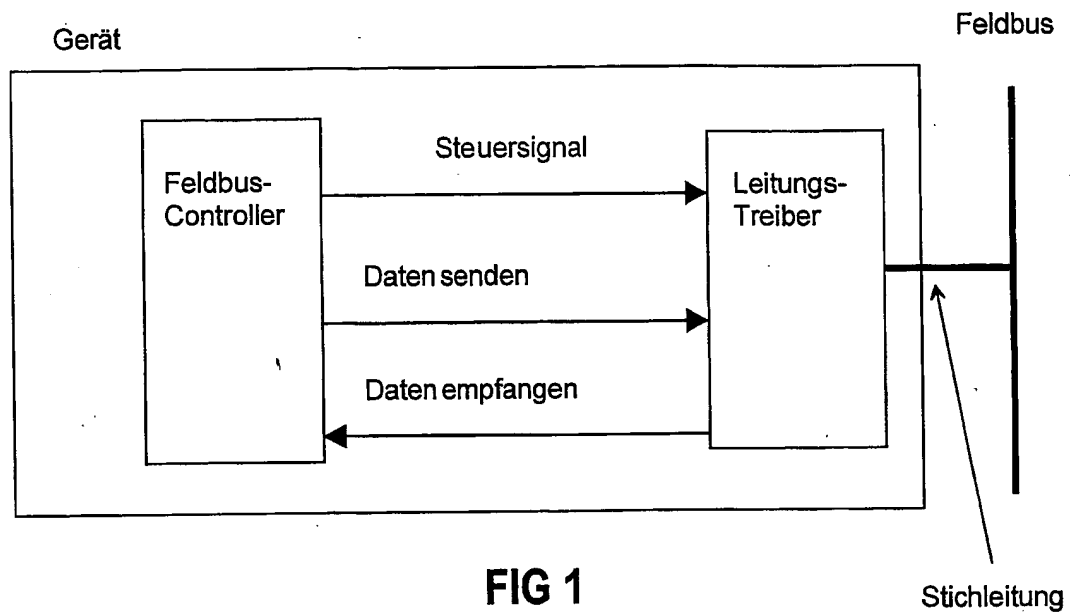
- 5 Vorteilhaft ist die zwischen zwei Pegelwandlern in einer Signalleitung liegende Koppelstrecke in Form einer differentiellen Übertragungsstrecke ausgelegt. In Figur 5 ist beispielhaft für eine Signalleitung eine solche Differenzsignalübertragungsstrecke dargestellt. Diese besteht üblicherweise aus je einem Leitungspaar. In jede Signalleitung ist somit eine Punkt zu Punkt-Verbindung zwischengeschaltet, die eine sehr störssichere Übertragung von Daten auf dem Leitungspaar ermöglicht. Für die Übertragungsgüte ist der Differenzsignalpegel und nicht der absolute Wert der Einzelsignale entscheidend.
- 10 Überlicherweise gleichen sich auf diese Weise Störungen aus, die auf beiden Leitungen der Koppelstrecke zwischen den Pegelwandlern eingekoppelt werden.
- 15

- Auf Grund der erfindungsgemäßen Anordnung kann somit ein mobiles BuB-Gerät an verschiedene Access Points AP angeschlossen werden. Vorteilhaft wird über eine sogenannte Present-Erkennung an jedem AP erkannt, wo das mobile BuB-Gerät angeschlossen ist. Eine mögliche Ausführung einer solchen Present Erkennung ist im Beispiel der Figur 6 dargestellt. Hierzu ist
- 20 jeder Access Point AP über eine zusätzliche Signalleitung mit der übergeordneten PLC verbunden. Diese kann über diese bevorzugt digitale Leitung erkennen, ob ein BuB Gerät an dem Access Point AP angeschlossen ist. Ferner kann dann die PLC über die Present-Erkennung dem jeweils angeschlossenen BuB
- 25 Gerät auch eine Auswahl von Ansichten übertragen, die dem BuB
- 30 Gerät an dem jeweiligen Access Point angeboten werden.

Patentansprüche

1. System zur Ankopplung einer mobilen Dateneinheit (BuB) an einen Feldbus, wobei
 - 5 a) eine Ankopplungseinheit (AP) über eine Stichleitung und einen Leitungstreiber an den Feldbus angeschlossen ist, und die Signale am Ausgang des Leitungstreibers über erste Pegelwandler in eine Koppelstrecke eingespeist bzw. aus dieser empfangen werden, und
 - 10 b) die mobile Dateneinheit (BuB) die Signale über zweite Pegelwandler aus der Koppelstrecke empfängt bzw. in diese einspeist.
2. System nach Anspruch 1, wobei die mobile Dateneinheit ein
15 mobiles Bedien- und/oder Beobachtungsgerät ist.
3. System nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Übertragung eines Signals auf der Koppelstrecke zwischen einem Paar von Pegelwandlern auf dem Prinzip der
20 Differenzsignalübertragung beruht.

1/4



2/4

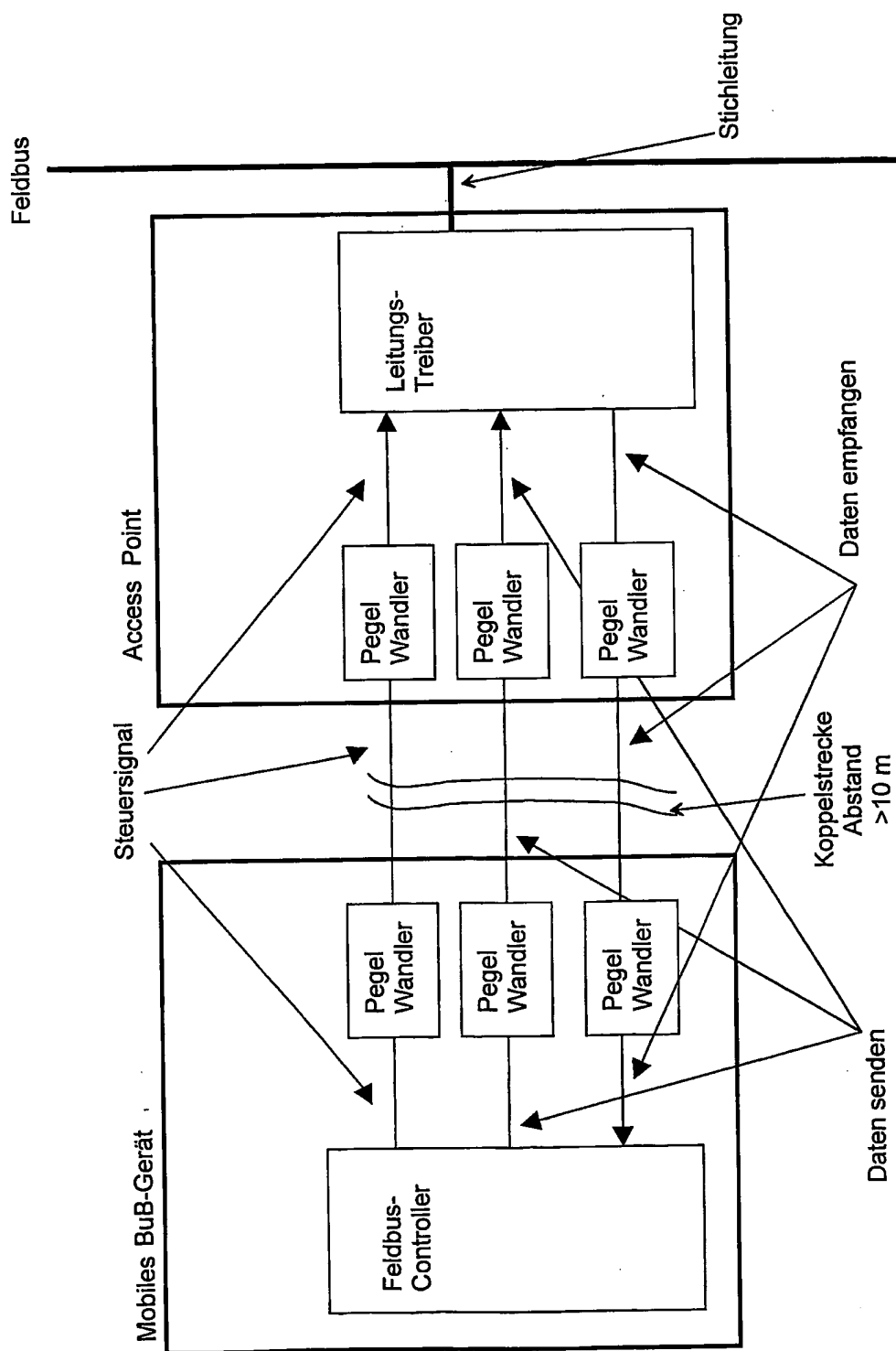


FIG 3

3/4

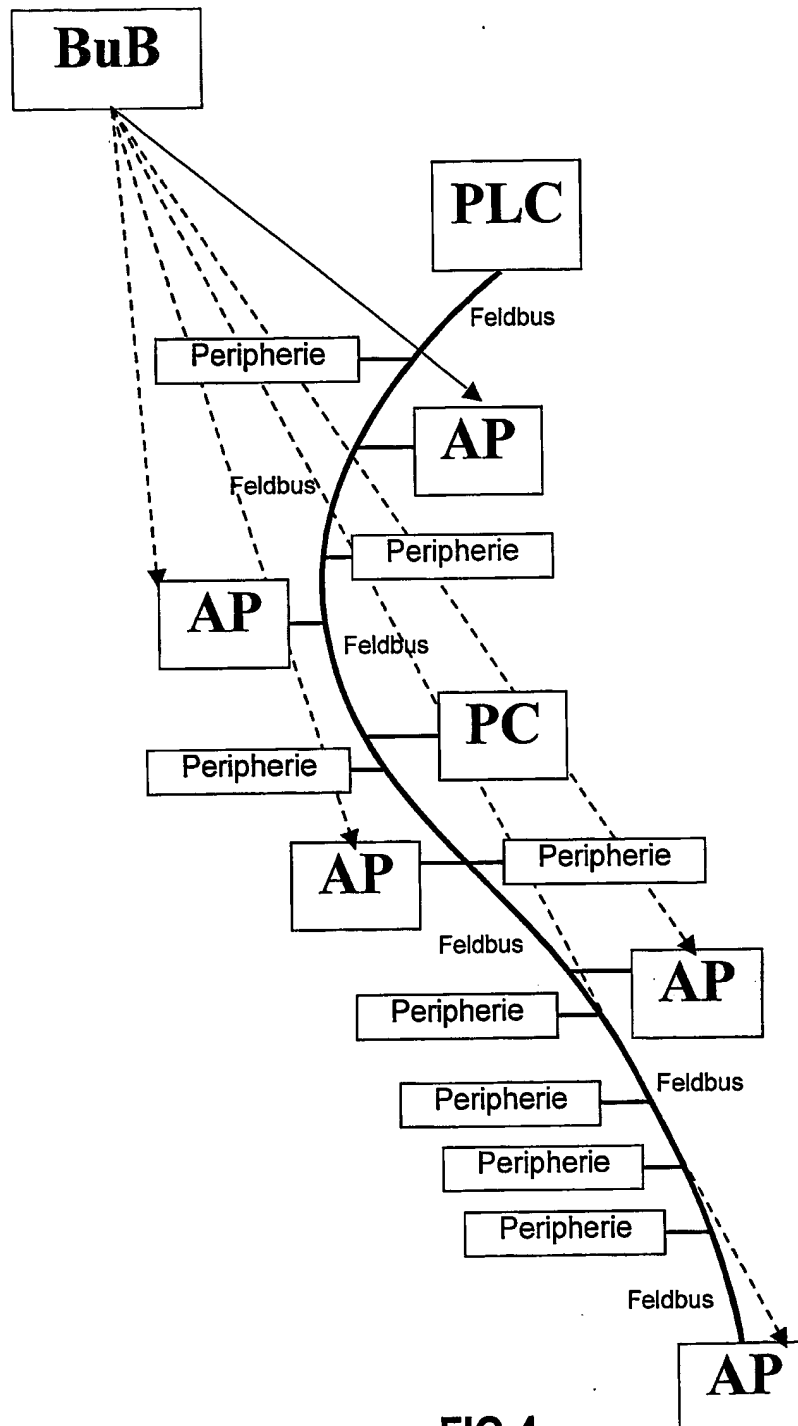


FIG 4

4/4

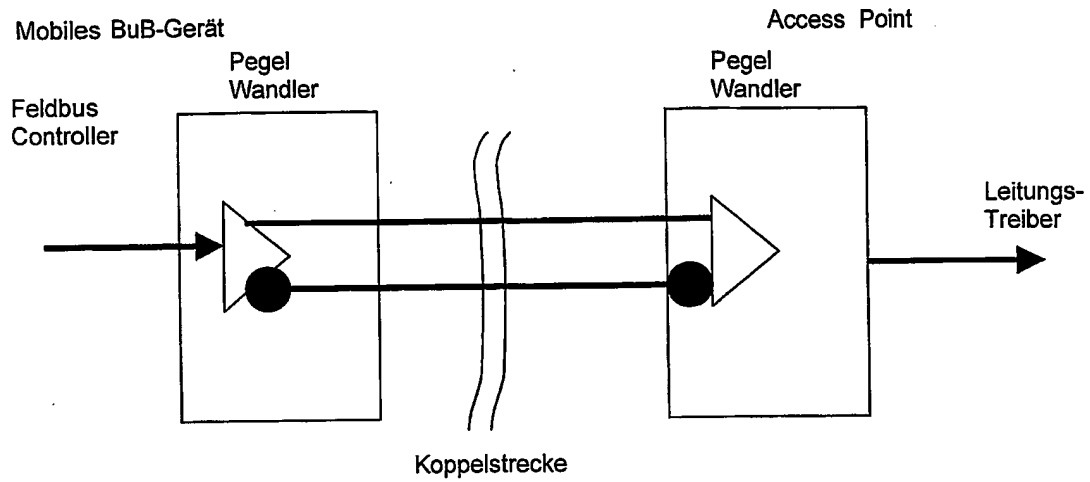


FIG 5

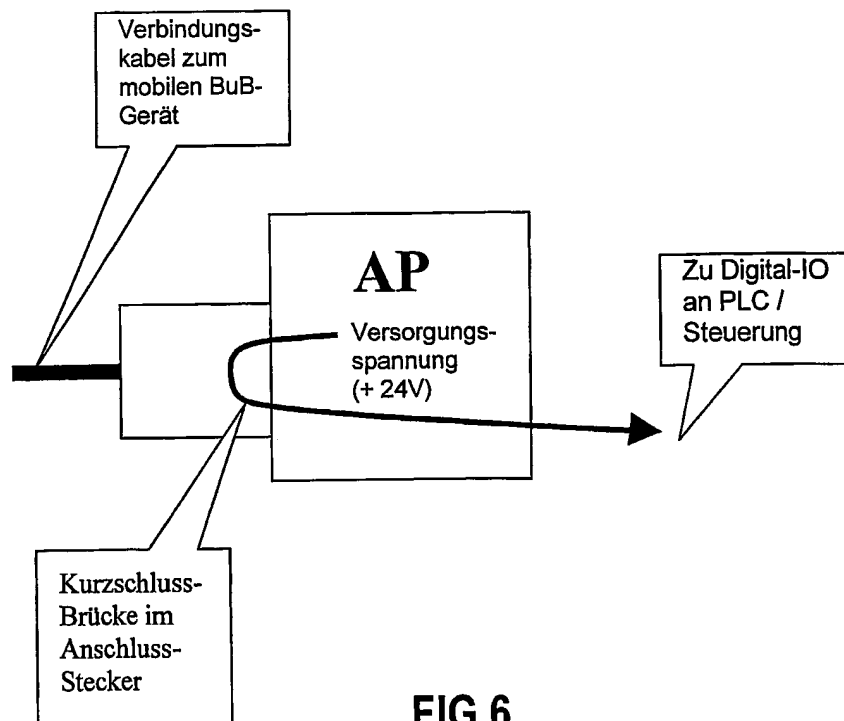


FIG 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/ 3/01055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 10 137 A (BIHL JOCHEN ;WIEDEMANN BERNHARD (DE)) 30 October 1997 (1997-10-30) column 3, line 65 -column 4, line 55; figure 1	1,3
A	EP 0 483 548 A (IBM) 6 May 1992 (1992-05-06) abstract	1,2
A	DE 199 60 471 A (PHILIPS CORP INTELLECTUAL PTY) 15 March 2001 (2001-03-15) abstract; figure 1	1-3
P,X	WO 02 056545 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH ;STADTHERR THOMAS (DE)) 18 July 2002 (2002-07-18) page 6, line 27 -page 10, line 5; figure 2	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 October 2003

Date of mailing of the international search report

17/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mikkelsen, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP98/01055

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19710137	A	30-10-1997	DE 19710137 A1	30-10-1997
EP 0483548	A	06-05-1992	US 5917629 A	29-06-1999
			DE 69117869 D1	18-04-1996
			DE 69117869 T2	02-10-1996
			EP 0483548 A1	06-05-1992
			JP 2082853 C	23-08-1996
			JP 6177895 A	24-06-1994
			JP 7123253 B	25-12-1995
DE 19960471	A	15-03-2001	DE 19960471 A1	15-03-2001
			CN 1289186 A	28-03-2001
			EP 1085674 A1	21-03-2001
			JP 2001127806 A	11-05-2001
			TW 477124 B	21-02-2002
			US 6577230 B1	10-06-2003
WO 02056545	A	18-07-2002	WO 02056545 A2	18-07-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.